

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-258463

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl.

G03F 1/08  
G01N 21/956  
H01L 21/027  
H01L 21/66

(21)Application number : 2001-059551

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 05.03.2001

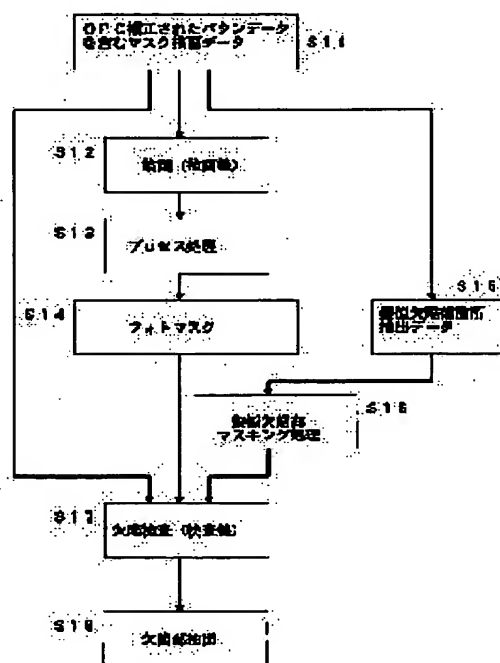
(72)Inventor : YAMAZAKI SEIJI  
NARUKAWA TERUSATO

## (54) PHOTOMASK PATTERN DEFECT INSPECTING METHOD AND DETECTING METHOD FOR FINE FIGURE PATTERN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for efficiently inspect a defect of a photomask after OPC correction.

SOLUTION: This is a photomask pattern defect inspecting method for detecting a defect part of a photomask by comparing the pattern of a photomask with mask drawing data by a specific inspecting machine; and figure pattern data as drawing data and figure pattern data arrangement information as drawing position information of the figure pattern data are included and the figure pattern data as the drawing data are processed by the OPC correction. The photomask is inspected according to the mask drawing data to previously extract a fine figure pattern, such as a TEG pattern (test structure) of a part other than the OPC-corrected part as a fine figure pattern which should not be detected originally as a defective part, but is frequently detected as a defect part and when the photomask is inspected, the fine figure pattern part which should not be detected as a defect part originally is not regarded as a defect.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-258463

(P2002-258463A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-コ-ト <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 F 1/08		G 0 3 F 1/08	S 2 G 0 5 1
G 0 1 N 21/956		G 0 1 N 21/956	A 2 H 0 9 5
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/66	J 4 M 1 0 6
21/66		21/30	5 0 2 P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-59551 (P2001-59551)

(22) 出願日 平成13年3月5日 (2001.3.5)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 山崎 清司

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 鳴河 照悟

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

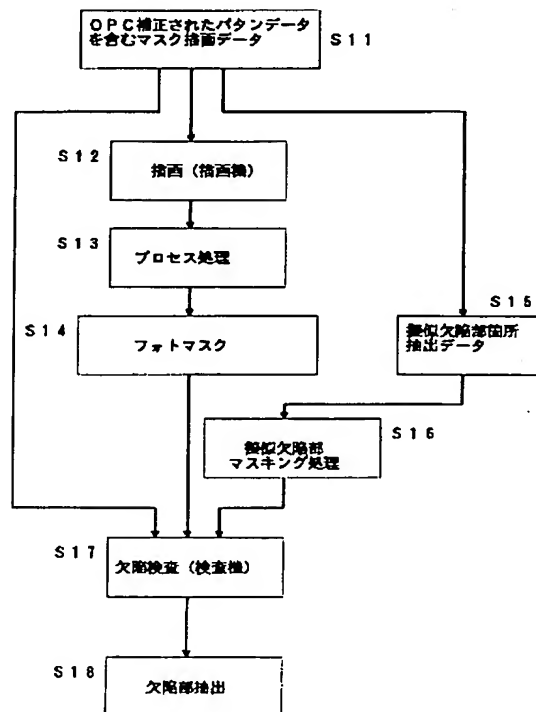
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォトマスクボタン欠陥検査方法および微細図形パタンの検出方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 O P C 補正が施されたフォトマスクの欠陥を、効率よく検査する方法を提供する。

【解決手段】 所定の検査機により、フォトマスクのパターンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパターンの欠陥部を検出するフォトマスクボタン欠陥検査方法であって、描画データである図形パターンデータと、図形パターンデータの描画位置情報である図形パターンデータ配置情報とを含み、且つ、描画データである図形パターンデータに O P C 補正が施されている、マスク描画データから、フォトマスクパターンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い微細図形パターンで、O P C 補正された箇所以外の、テグパターン等の微細図形パターンを、予め抽出しておき、フォトマスクパターンの検査に際し、前記本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パターン箇所については、欠陥としない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の検査機により、フォトマスクのパタンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパタンの欠陥部を検出するフォトマスクパタン欠陥検査方法であって、描画データである図形パタンデータと、図形パタンデータの描画位置情報である図形パタンデータ配置情報とを含み、且つ、描画データである図形パタンデータにOPC (Optical Proximity Correct) 補正が施されている、マスク描画データから、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い微細図形パタンで、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンを、予め抽出しておき、フォトマスクパタンの検査に際し、前記本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パタン箇所については、欠陥としないことを特徴とするフォトマスクパタン欠陥検査方法。

【請求項2】 請求項1における、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタン箇所の抽出は、順に、(a) マスク描画データから、描画領域全体にわたり、描画される図形パタンのアウトラインデータを得る、アウトライン化処理と、(b) アウトライン化処理により得られたアウトラインデータに対し、アウトライン間の距離チェックないし幅チェックを行ない、アウトライン間の距離ないし幅が指定された距離以下にある、アウトラインデータの箇所を、抽出する、DRC (Design Rule Check) 処理と、

(c) 前記DRC処理により抽出された各箇所において、スペースないし幅を示す線分と、あるいは前記スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側ないし片側に前記アウトラインデータのアウトライン辺とその両端で交差する線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、判定用図形データの、アウトラインデータのアウトライン辺部の辺の長さが、所定値以上であるものを抽出し、その図形の箇所を、検査の際に欠陥としない疑似欠陥部箇所として選別して抽出する疑似欠陥箇所選別処理とを、行なうものであることを特徴とするフォトマスクパタン欠陥検査方法。

【請求項3】 請求項2において、判定用図形データの発生は、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行である場合には、検出された間隔を形成する対向するアウトライン辺部間に判定用図形データを発生させ、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行でない場合には、スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の2つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、あるいは、スペースないし幅を示す線分と、スペースないし幅

を示す線分と平行で、その片側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の1つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させるものであることを特徴とするフォトマスクパタン欠陥検査方法。

【請求項4】 描画データである図形パタンデータと、図形パタンデータの描画位置情報である図形パタンデータ配置情報とを含み、且つ、描画データである図形パタンデータにOPC (Optical Proximity Correct) 補正が施されている、マスク描画データから、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い微細図形パタンで、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンを、予め抽出する、微細図形パタンの検出方法であって、順に、

(a) マスク描画データから、描画領域全体にわたり、描画される図形パタンのアウトラインデータを得る、アウトライン化処理と、(b) アウトライン化処理により得られたアウトラインデータに対し、アウトライン間の距離チェックないし幅チェックを行ない、アウトライン間の距離ないし幅が指定された距離以下にある、アウトラインデータの箇所を、抽出する、DRC (Design Rule Check) 処理と、(c) 前記DRC処理により抽出された各箇所において、スペースないし幅を示す線分と、あるいは前記スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側ないし片側に前記アウトラインデータのアウトライン辺とその両端で交差する線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、判定用図形データの、アウトラインデータのアウトライン辺部の辺の長さが、所定値以上であるものを抽出し、その図形の箇所を抽出し、これにより、テグパタン等の、本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パタンの箇所を選別する、選別処理とを、行なうものであることを特徴とする微細図形パタンの検出方法。

【請求項5】 請求項4において、判定用図形データの発生は、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行である場合には、検出された間隔を形成する対向するアウトライン辺部間に判定用図形データを発生させ、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行でない場合には、スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の2つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、あるいは、スペースないし幅を示す線分と、スペースないし幅を示す線分と平行で、その片側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の1つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで

構成される図形データを判定用図形データとして発生させるものであることを特徴とする微細図形パタンの検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の検査機により、フォトマスクのパターンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパターンの欠陥部を検出するフォトマスクパターン欠陥検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の高機能化と軽薄短小の傾向から、ASICに代表される種々のLSIには、ますます高集積化、高機能化が求められるようになってきた。即ち、できるだけチップサイズを小さくして、高機能を実現することがASIC等のLSIには求められている。上記ASIC等のLSIは、機能、論理設計、回路設計、レイアウト設計等を経て、フォトマスクパターン作製の図形データ（図形パターンデータあるいはパターンデータとも言う）を作製し、これを用いてフォトマスクを作製した後、フォトマスクのパターンをウエハ上に縮小投影露光等により転写して、半導体素子作製のプロセスを行うという数々の工程を経て作製されるものである。フォトマスクは、一般には、上記図形データを用い、電子ビーム露光装置あるいはエキシマ波長等のフォト露光装置を用いて、フォトマスク用基板（フォトマスクブランクスとも言う）の遮光膜上に配設された感光性レジストに露光描画を行い、現像、エッチング工程等を経て、作製される。即ち、ガラス基板の一面に遮光性の金属薄膜を設けたフォトマスク用基板の金属薄膜上に塗布、乾燥された感光性のレジスト上に、露光装置により電離放射線を所定の領域のみに照射して潜像を形成し、感光性のレジストを現像して、電離放射線の照射領域に対応した、所望の形状のレジストパターンを得た後、更に、レジストパターンを耐エッチングレジストとして、金属薄膜をレジストパターン形状に加工して、所望の金属薄膜パターンを有するフォトマスクを得る。尚、フォトマスクのパターンをウエハ上に縮小投影露光して、その絵柄を転写する場合は、フォトマスクをレチクルマスクとも言う。また、フォトマスクを単にマスクとも言う。また、フォトマスクのパターンを形成するための図形データは、種々の図形情報から構成され、X-Y座標表現されている。

【0003】フォトマスクのパターンをウエハ上に縮小投影露光等により転写する際、光近接効果と呼ばれる露光形状の歪みが発生する。これは、露光形状のサイズ（ウエハ上の露光サイズ）が、露光光の波長に近づく、あるいは光の波長よりも小さくなったときに、光の回折現象により、フォトマスクのパターンの形状を忠実に露光することができなく、ウエハ上に露光される露光形状に歪みが発生するものである。フォトマスクのパターン（光を透

過させる部分の形状）が図4（a）（イ）に示すような形状をしている場合には、ウエハ上に形成されるパターン形状は図4（a）（ロ）のようになる。このため、図4（a）（イ）に示すような形状をウエハ上に形成されるパターン形状として得たい場合には、フォトマスクのパターン（光を透過させる部分の形状）を図4（b）（イ）のように補正して、ウエハ上に形成されるパターン形状を図4（b）（ロ）のようにする。このような光の回折の影響を考慮した補正を、光近接効果補正あるいはOPC

（Optical Proximity Correct）補正と言う。尚、図4において、810は設計図形データ、815は形成パターン、820は補正図形データ、825は形成パターンである。

【0004】このようなOPC（Optical Proximity Correct）補正が施された描画データ用の図形パターンデータと、図形パターンデータの描画位置情報である図形パターンデータ配置情報とを含むマスク描画データにて、描画され、作製されたフォトマスクについて、所定の検査機により、フォトマスクのパターンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパターンの欠陥部を検出するフォトマスクパターン欠陥検査を、微細欠陥を検出する高検出レベルで行なうと、OPC補正部が検出され、検出箇所が多くなり、作業レベルに合わなくなる。このため、通常、OPC補正部以外のパターンについては、微細欠陥を検出する高検出レベルで行ない、OPC補正部については、これを検出しない低検出レベルを下げ行なわれている。この場合、欠陥検査装置がOPC補正部をその形状から自動的に判断できる機能を備えていることを前提としている。現在、KLA社のKLA300シリーズにはすでにこの機能がついている。しかし、OPC補正部以外のパターンについては、微細欠陥を検出する高検出レベルで欠陥検査行なうため、テグパターン等の、本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パターンが、欠陥部として検出されてしまう。欠陥検査機の検出に際し、テグパターン等の、本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パターンと欠陥とが識別できないのである。この判別を行なうには、手間がかかり、欠陥検査効率が悪くなってしま

【0005】従来は、このようなOPC（Optical Proximity Correct）補正が施された描画データ用の図形パターンデータと、図形パターンデータの描画位置情報である図形パターンデータ配置情報とを含むマスク描画データに対し、描画領域全体にわたり、描画される図形パターンのアウトラインデータを得る、アウトライン化処理を施した後、アウトライン化処理により得られたアウトラインデータに対し、アウトライン間の距離チェック（スペースチェックとも言う）や幅チェック（widthチェックとも言う）を行なう、DRC（Design Rule Check）処理を

施し、アウトライン間の距離チェックや幅が指定された距離以下にある、アウトラインデータの箇所を抽出し、これにより、テグパタン等の、本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パタンの箇所を特定していた。しかし、DRC処理による抽出では、OPC補正部がほとんど検出され、これ以外の本来欠陥部として検出されるべきでない微細パタンを特定するには手間がかかり、大変であった。即ち、データ処理を含めたトータルの欠陥検査効率は悪かった。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、OPC補正が施された描画データ用の図形パタンデータと、図形パタンデータの描画位置情報である図形パタンデータ配置情報とを含むマスク描画データにて、描画され、作製されたフォトマスクについて、所定の検査機により、フォトマスクのパタンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパタンの欠陥部を検出するフォトマスクパタン欠陥検査においては、データ処理を含めたトータルの欠陥検査効率は悪く、問題となっていた。本発明は、これに対応するもので、フォトマスクの微細化が進む中、フォトマスクのパタンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパタンの欠陥部を検出するフォトマスクパタン欠陥検査方法により、OPC補正が施され描画され、作製されたフォトマスクを検査する際、データ処理を含め、トータルの欠陥検査効率の良い検査方法を提供しようとするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のフォトマスクパタン欠陥検査方法は、所定の検査機により、フォトマスクのパタンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパタンの欠陥部を検出するフォトマスクパタン欠陥検査方法であって、描画データである図形パタンデータと、図形パタンデータの描画位置情報である図形パタンデータ配置情報とを含み、且つ、描画データである図形パタンデータにOPC (Optical Proximity Correct) 補正が施されている、マスク描画データから、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い微細図形パタンで、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンを、予め抽出しておき、フォトマスクパタンの検査に際し、前記本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パタン箇所については、欠陥としないことを特徴とするものである。そして、上記における、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタン箇所の抽出は、順に、(a) マスク描画データから、描画領域全体にわたり、描画される図形パタンのアウトラインデータを得る、アウトライン化処理と、(b) アウトライン化処理により得られたアウトラインデータに

対し、アウトライン間の距離チェック (スペースチェックとも言ふ) ないし幅チェック (widthチェックとも言ふ) を行ない、アウトライン間の距離ないし幅が指定された距離以下にある、アウトラインデータの箇所を、抽出する、DRC (Design Rule Check) 処理と、(c) 前記DRC処理により抽出された各箇所において、スペースないし幅を示す線分と、あるいは前記スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側ないし片側に前記アウトラインデータのアウトライン辺とその両端で交差する線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、判定用図形データの、アウトラインデータのアウトライン辺部の辺の長さが、所定値以上であるものを抽出し、その図形の箇所を、検査の際に欠陥としない擬似欠陥部箇所として選別して抽出する擬似欠陥箇所選別処理とを、行なうものであることを特徴とするものである。そしてまた、上記において、判定用図形データの発生は、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行である場合には、検出された間隔を形成する対向するアウトライン辺部間に判定用図形データを発生させ、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行でない場合には、スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側に前記アウトラインデータデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の2つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、あるいは、スペースないし幅を示す線分と、スペースないし幅を示す線分と平行で、その片側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の1つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させるものであることを特徴とするものである。

【0008】本発明の微細図形パタンの検出方法は、描画データである図形パタンデータと、図形パタンデータの描画位置情報である図形パタンデータ配置情報とを含み、且つ、描画データである図形パタンデータにOPC (Optical Proximity Correct) 補正が施されている、マスク描画データから、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い微細図形パタンで、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンを、予め抽出する、微細図形パタンの検出方法であって、順に、(a) マスク描画データから、描画領域全体にわたり、描画される図形パタンのアウトラインデータを得る、アウトライン化処理と、(b) アウトライン化処理により得られたアウトラインデータに対し、アウトライン間の距離チェック (スペースチェックとも言ふ) ないし幅チェック (widthチェックとも言ふ) を行ない、アウトライン間の距離

ないし幅が指定された距離以下にある、アウトラインデータの箇所を、抽出する、DRC (Design Rule Check) 処理と、(c) 前記DRC処理により抽出された各箇所において、スペースないし幅を示す線分と、あるいは前記スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側ないし片側に前記アウトラインデータのアウトライン辺とその両端で交差する線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、判定用図形データの、アウトラインデータのアウトライン辺部の辺の長さが、所定値以上であるものを抽出し、その図形の箇所を抽出し、これにより、テグパタン等の、本来欠陥部として検出されるべきでない微細図形パタンの箇所を選別する、選別処理とを、行なうものであることを特徴とするものである。そして、上記において、判定用図形データの発生は、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行である場合には、検出された間隔を形成する対向するアウトライン辺部間に判定用図形データを発生させ、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行でない場合には、スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の2つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、あるいは、スペースないし幅を示す線分と、スペースないし幅を示す線分と平行で、その片側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の1つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させるものであることを特徴とするものである。

#### 【0009】

【作用】本発明のマスクパタン欠陥検査方法は、このような構成にすることにより、フォトマスクの微細化が進む中、フォトマスクのパタンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパタンの欠陥部を検出するフォトマスクパタン欠陥検査方法により、OPC補正が施された描画され、作製されたフォトマスクを検査する際、データ処理を含め、トータル的に欠陥検査効率の良い検査方法の提供を可能とするものである。即ち、OPC補正された箇所以外で、マスク描画データから、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い、テグパタン等の微細図形パタンの箇所を抽出しておき、欠陥検出の際、欠陥部として検出された箇所の中で、テグパタン等の、微細図形パタン部については、欠陥としないことにより、これを達成している。

【0010】本発明の微細図形パタンの検出方法は、このような構成にすることにより、上記本発明の欠陥検査方法を可能とするものである。また、欠陥検出の際、テグパタン等の、本来欠陥部として検出されるべきでない

微細図形パタン部を特定できることにより、デザインルールに合わない、これらの微細パタンについて、フォトマスクメーカは、予め、マスク発注側に、そのパタンの可否を確認することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態例を、図に基づいて説明する。図1は本発明のフォトマスクパタン欠陥検査方法の実施の形態の1例フロー図で、図2はマスク描画データから擬似欠陥部を選別する擬似欠陥箇所選別処理の1例のフロー図で、図3(a)、図3(b)、図3(c)は、それぞれ、具体的な図形データに対する処理例を示した図である。尚、図3(a)(イ)、図3(b)(イ)、図3(c)(イ)はアウトラインデータと抽出箇所を示し、図3(a)(ロ)、図3(b)(ロ)、図3(c)(ロ)は、マスク描画データの各図形データと判定用図形データを示している。図3中、310、320、330、340はアウトラインデータの図形、311、312、313、321、322、323、324、325、331、332はマスク描画データの各図形データ、330a、340aは辺部、351、352、353、354は判定用図形データである。

【0012】本発明のフォトマスクパタン欠陥検査方法の実施の形態の1例を、図1に基づいて説明する。本例は、描画データである図形パタンデータと、図形パタンデータの描画位置情報である図形パタンデータ配置情報とを含み、且つ、描画データである図形パタンデータにOPC補正が施されている、マスク描画データを用いて電子ビーム露光装置により描画し、プロセス処理を施して、作製されたフォトマスクと、前記マスク描画データとを、所定の検査機により、比較して、欠陥検査する方法である。そして、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い微細図形パタンで、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンを、予め抽出しておき、フォトマスクパタンの検査に際し、前記テグパタン等の微細図形パタン箇所については、マスキング処理しておき、その箇所を欠陥としない欠陥検査方法である。

【0013】まず、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンの箇所を、マスク描画データ(S11)から、予め抽出し、抽出された箇所のデータを擬似欠陥部抽出箇所データとする。(S15)

ここで、この微細図形パタン箇所の抽出処理の1例を図2に基づいて説明しておく。尚、これを以って、本発明の微細図形パタンの検出方法の実施の形態の1例とする。まず、マスク描画データ(S21、S11に相当)

から、描画領域全体にわたり、描画される図形パタンのアウトラインデータを得る、アウトライン化処理を行なう。(S22)

通常、マスク描画データをベクトル線表示にて表し、これより、アウトラインデータを得る。次いで、アウトライン化処理により得られたアウトラインデータに対し、アウトライン間の距離チェック(スペースチェックとも言う)ないし幅チェック(widthチェックとも言う)を行ない、アウトライン間の距離ないし幅が指定された距離以下にある、アウトラインデータの箇所を、抽出する、DRC処理を行なう。(S23)

図形データ内領域を露光する場合か図形データをのぞいた領域を露光する場合か、あるいはレジストがポジであるかネガであるか等により、アウトラインデータのアウトライン間の距離チェック(スペースチェックとも言う)を行なうか、幅チェック(widthチェックとも言う)を行なうかを決める。ここでは、簡単のため、以下、描画の際に図形データ内領域を露光する場合で、ネガレジストを用いた場合を想定し、アウトラインデータのアウトライン間の距離チェック(スペースチェックとも言う)を行なうものとする。これにより、抽出された箇所は、線分等により表現される。例えば、スペースが所定の距離以下である箇所が、座標位置であるアウトラインデータの角部から、角部なし辺部への両矢印部として得られる。図3(a)(イ)は、アウトラインデータの図形310の辺部に凹部があり、辺に沿う方向の長さが所定距離以下の場合で、点(角部のこと)P11、P12間、点P13、P14間が抽出箇所として得られたものである。図3(b)(イ)は、OPC補正部の形状で、点P21、P22間が距離が所定距離以下で、抽出箇所として得られたものである。図3(c)(イ)は、アウトラインデータの図形330とアウトラインデータの図形340とは互いにずれた位置にあり、間隔が所定距離以下の場合で、点P31からアウトラインデータの図形340辺部340aまで、点P32からアウトラインデータの図形330辺部330aまでが抽出箇所として得られる。

【0014】次いで、得られた抽出箇所について、前述のテグパタン等の、微細図形パタンの箇所を抽出する、疑似欠陥部箇所選別処理(S24)を、以下のように行なう。DRC処理により抽出された各箇所において、スペースを示す線分と、あるいは前記スペース示す線分と平行で、その両側ないし片側に前記アウトラインデータのアウトライン辺とその両端で交差する線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させる。そして、判定用図形データの、アウトラインデータのアウトライン辺部の辺の長さが、所定値以上であるものを抽出し、その図形の箇所を、検査の際に欠陥としない疑似欠陥部箇所として選別して抽出する。例えば、スペースないし

幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行である場合には、検出された間隔を形成する対向するアウトライン辺部間に判定用図形データを発生させ、スペースないし幅を示す線分がX方向ないしY方向に平行でない場合には、スペースないし幅を示す線分と平行で、その両側に前記アウトラインデータデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の2つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させ、あるいは、スペースないし幅を示す線分と、スペースないし幅を示す線分と平行で、その片側に前記アウトラインデータの図形とその両端で交差する所定値長さL0の1つの線分と、前記アウトラインデータのアウトライン辺とで構成される図形データを判定用図形データとして発生させる。図3

(a)(イ)のような抽出箇所の場合、図3(a)

(ロ)のようになり、図3(b)(イ)のような抽出箇所の場合、図3(b)(ロ)のようになり、図3(c)

(イ)のような抽出箇所の場合、図3(c)(ロ)のようになる。そして、判定用図形データに対し、アウトラインデータのアウトライン辺部の辺の長さが、所定値以上であるものを抽出することにより、図3(a)

(ロ)、図3(b)(ロ)、図3(c)(ロ)の各判定用図形から、図3(c)(ロ)の判定用図形354のみを選定することができる。これにより、OPC補正部の大半は除かれる。これにより選別された箇所について確認を行なうことにより、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンの箇所を抽出することができる。

【0015】尚、DRC処理による抽出箇所の確認は、抽出された箇所に図形(例えばGDSデータ)を発生させ、且つ、元のマスク描画データとともに色違いで表示することにより確認できる。また、疑似欠陥箇所選別処理(S24)により得られた箇所についても、その箇所判定用図形を用い、元のマスク描画データとともに色違いで表示することにより確認できる。

【0016】このようにして、抽出された微細図形パタンの箇所を、検査機では欠陥としないように、マスキング箇所として登録しておく。(S16)

【0017】一方、フォトマスクの作製は、以下のように行われる。先ず、上記マスク描画データを用い、電子ビーム露光装置を用いて、フォトマスク用基板(フォトマスクブランクとも言う)の遮光膜上に配設された感光性レジストに露光描画を行い、潜像を形成する。(S12)

次いで、現像処理を行ない、前記潜像に対応したレジストパタンを遮光膜上に形成し、必要に応じて乾燥処理等を施した後、レジストパタンを対エッチングマスクとして遮光膜をエッチングして、遮光膜からなるパタンを形成し、レジストパタン除去、洗浄処理を施して(S13)、フォトマスクを得る。(S14)



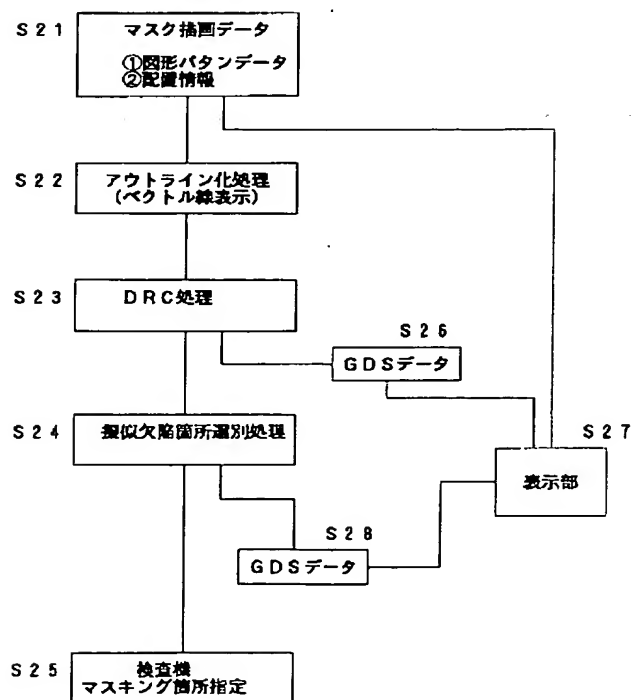
【0018】次いで、欠陥検査機にて、元のマスク描画データ（S11）を用いて、指定されたマスキング箇所を除き、欠陥検査を行ない（S17）、欠陥部を検出する。（S18）

このようにして、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の、微細図形パタンの箇所を欠陥としないで、高検出レベルで欠陥検査を行なうことができる。尚、本例は1例で、各処理もこれに限定されるものではない。

【0019】

【発明の効果】本発明は、上記のように、フォトマスクの微細化が進む中、フォトマスクのパタンとマスク描画データとを比較することにより、フォトマスクのパタンの欠陥部を検出するフォトマスクパタン欠陥検査方法により、OPC補正が施された描画され、作製されたフォトマスクを検査する際、データ処理を含め、トータルの欠陥検査効率の良い検査方法の提供を可能とした。また、フォトマスクパタンの検査により、本来欠陥部として検出されるべきでないのに欠陥部として検出されることが多い、OPC補正された箇所以外の、テグパタン等の微細図形パタンの箇所を、OPC補正が施されたマスク描画データから、容易に抽出できる、微細図形パタン

【図2】



の検出方法の提供を可能とし、検査の面ばかりでなく、仕様確認の作業も容易に効率的にできるものとした。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフォトマスクパタン欠陥検査方法の実施の形態の1例フロー図

【図2】マスク描画データから擬似欠陥部を選別する擬似欠陥箇所選別処理の1例のフロー図

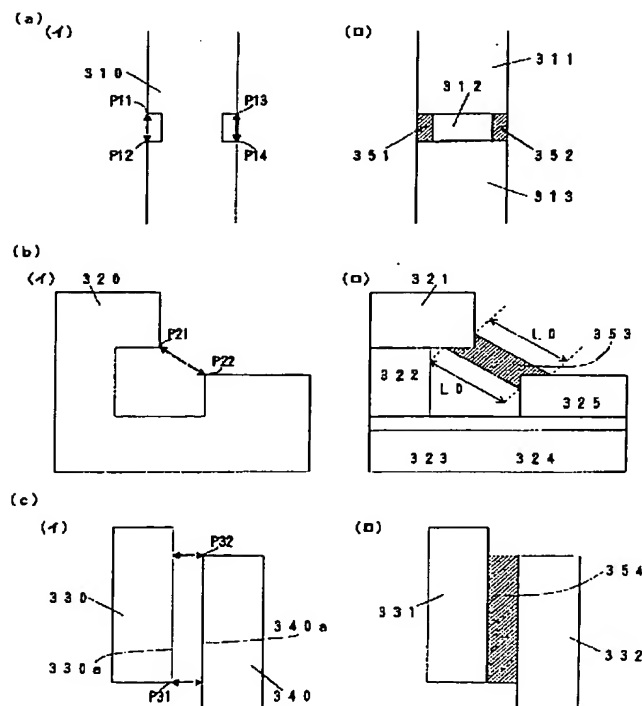
【図3】図3（a）、図3（b）、図3（c）は、それぞれ、具体的な図形データに対する処理例を示した図である。

【図4】OPC補正を説明するための図

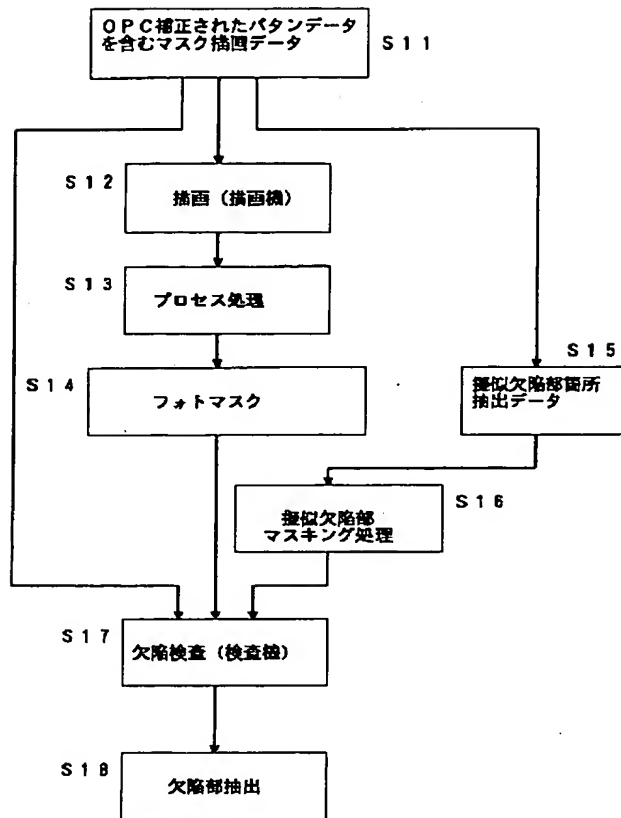
【符号の説明】

310、320、330、340	アウトラインデータの図形
311、312、313	マスク描画データの各図形データ
321、322、323、324、325	マスク描画データの各図形データ
331、332	マスク描画データの各図形データ
330a、340a	辺部
351、352、353、354	判定用図形データ

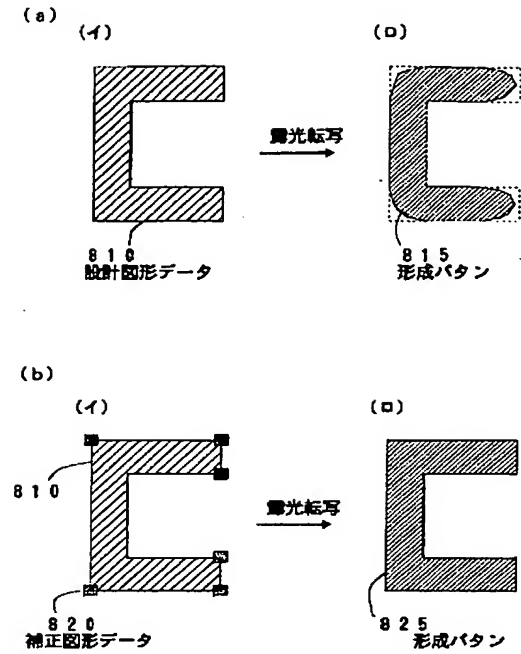
【図3】



【図1】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G051 AA56 AB02 AC21 EA12 EA14  
ED01  
2H095 BB01 BB36 BD04 BD27 BD28  
4M106 AA09 CA39 DJ18